

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EP09/3333

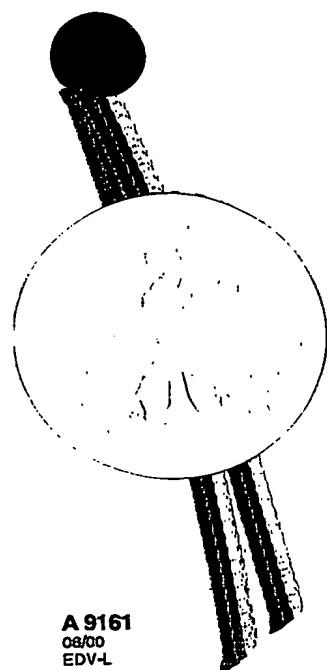
REC'D 26 APR 2004
WIPO PCT

EPO - Munich
83
08 APRIL 2004

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:** 103 15 125.7**Anmeldetag:** 03. April 2003**Anmelder/Inhaber:** Krauss-Maffei Kunststofftechnik GmbH,
80997 München/DE**Bezeichnung:** Kalibriereinrichtung**IPC:** B 29 C 47/90

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 01. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
 Im Auftrag



Kahle

Kalibriereinrichtung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kalibriereinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 5 Kalibriereinrichtungen werden beispielsweise zur Kalibrierung von extrudierten Endlosprofilen, insbesondere Rohren, verwendet. Dabei wird in einem Extruder zunächst eine Kunststoffschmelze aufbereitet, welche durch eine Austrittsdüse formgebend bearbeitet wird. Zur Sicherstellung der gewünschten Dimensionierung des Endlosprofils, durchläuft dieses nach der Formgebung die Kalibriereinrichtung, in der es 0. dimensionsgenau geformt wird.

Bei der Herstellung von Kunststoffrohren war es bis vor einiger Zeit notwendig, für unterschiedliche Wanddicken oder Außendurchmesser, verschiedene Kalibriereinrichtungen zur Verfügung zu stellen. Dazu mussten die Werkzeuge ausgewechselt 5 werden, was ein Stillsetzen der Maschine erforderte und damit zu Ausfallzeiten führte.

- In der DE 198 43 340 C2 ist daher vorgeschlagen, eine einstellbare Kalibriereinrichtung für unterschiedliche Rohrdimensionen zu verwenden. Diese Kalibriereinrichtung besteht beispielsweise aus einer Vielzahl von Lamellen, die an der Außenseiten des zu 20 kalibrierenden Rohrs über den Umfang verteilt und im Abstand zueinander angeordnet sind. In Produktionsrichtung des Rohres gesehen, sind eine Vielzahl solcher Lamellenkränze innerhalb einer Kalibrierstation angeordnet, wobei die einzelnen Lamellen der einzelnen Lamellenkränze auf Lücke zueinander stehen, wodurch eine problemlose Verstellung der einzelnen Lamellen des einzelnen Kranzes gegenüber den 25 Lamellen des nachfolgenden Kranzes oder des vorhergehenden Kranzes möglich ist. Die Lamellen sind segmentweise zu einem Lamellenblock zusammengefasst und von einer Haltekonstruktion getragen. Die Haltekonstruktion wiederum ist mit dem Gehäuse in radial verstellbarer Weise verbunden.

aufgebaut, und zwar mit einem ersten Teil, der mit Trägerstruktur verbunden ist, und mit einem zweiten Teil, der den Außengewindeabschnitt umfasst.

Bei der Verbindung der beiden Teile der Halterungs- und Betätigungs vorrichtung kann es sich einen Rastverschluss, eine Verschraubung oder ähnliche, bekannte Verbindungseinrichtungen handeln.

Eine besonders einfache Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der im Gehäuse aufgenommene zweite Teil der Spindel im wesentlichen in Form eines Gewindestabes mit einem Außengewinde ausgebildet ist.

Die Trägerstruktur kann einen Stab oder eine Stange umfassen, auf dem bzw. der die einzelnen Segmente eines Segmentblockes nacheinander aufgereiht sind. Die Segmente sind durch Abstandshülsen in vorgegebenen Abständen voneinander gehalten. Der erste Teil der Spindel würde dann mit einem solchen Stab oder einer Stange der Trägerstruktur verbunden sein. Vorzugsweise wäre dazu in diesem Teil eine Bohrung vorgesehen, durch die sich der Stab oder die Stange erstreckt. Natürlich ist es auch möglich, zur Stabilisierung der ganzen Vorrichtung zwei oder mehr Stäbe bzw. Stangen für die Trägerstruktur vorzusehen. Alternativ kann die Trägerstruktur auch anders ausgebildet sein.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Spindeln jeweils aus einer Spindelhalterung und einer Spindelhülse bestehen. Die Spindelhalterung umfasst einen Spindelstab und einen sich daran anschließenden Teil, der mit der Trägerstruktur verbunden ist. Der Spindelstab ist passgenau und festsetzbar in der Spindelhülse aufgenommen. Bei dieser Ausführungsform könnte die Spindelhülse, welche ein Außengewinde aufweist, ohne den Spindelstab in das Gehäuse eingeführt werden. Die einzelnen Segmentblöcke könnten dann unter Einführen des jeweiligen Spindelstabs in eine zugehörige Spindelhülse in das Gehäuse eingesetzt werden. Am Ende des Einsetzens werden die jeweiligen Spindelstäbe und -hülsen gegeneinander verspannt, beispielsweise durch Verschraubung, so dass eine Festsetzung von Spindelhalterung und Spindelhülse erfolgt.

Die Festsetzung kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass am der Trägerstruktur gegenüberliegenden Ende des Spindelstabes ein Gewinde vorgesehen ist, und die Spindelhülse durch Aufschrauben einer Mutter auf der Spindel gegenüber dem Spindelstab festsetzbar bzw. -klemmbar ist.

5

Zwei bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend und mit Bezug auf die beigelegten Zeichnungen näher beschrieben. Die Zeichnungen zeigen in:

10 **Fig. 1:** eine schematische Schnittdarstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kalibriereinrichtung senkrecht zur Produktionsrichtung eines Rohres,

 **Fig. 2:** eine Kalibriereinrichtung wie in Fig. 1 in schematischer Schnittansicht parallel zur Produktionsrichtung,

15 **Fig. 3:** einen einzelnen Segmentblock aus der Kalibriereinrichtung der Figuren 1 und 2 in schematisch vereinfachter Darstellung,

Fig. 4: eine Spindelträger zum Halten eines Segmentblocks gemäß einer ersten Ausführungsform in zwei Ansichten,

Fig. 5: einen weiteren Segmentblock mit einer weiteren Ausführungsform eines Spindelträgers und

20 **Fig. 6:** eine Teilansicht eines Segmentblocks von vorn.

 Eine vollständige Anordnung einer Vorrichtung zur Herstellung eines Kunststoffrohres kann aus der DE 198 43 340 C2 entnommen werden. In dieser ist eine bereits verstellbare Kalibriereinrichtung dargestellt. Die verstellbare Kalibriereinrichtung ist dabei eine Kernkomponente einer Rohrextrusionsanlage mit Dimensionswechselmöglichkeit. Sie übernimmt die formgebende Aufgabe einer Standardkalibrierung, kann jedoch über den konstruktionsbedingt vorgegebenen Durchmesserbereich stufenlos verstellt werden.

30 Ermöglicht wird diese Verstellung dadurch, dass die am Rohr anliegende Fläche durch eine große Vielzahl von einzelnen Segmenten gebildet wird. Die in Fig. 1 dargestellten Segmente 18 besitzen dabei entlang ihrer Umfangsrichtung des Rohres eine Rundung,

- die dem größtmöglichen Rohraußendurchmesser entspricht und sind zu einzelnen Segmentkränzen zusammengefasst. Diese Segmentkränze sind in Produktionsrichtung gesehen, beabstandet, jedoch dicht hintereinander liegend. Zwei aufeinander folgende Segmentkränze sind zu einem Dimensionskranz zusammengefasst, welche versetzt auf 5 Lücken zueinander angeordnet sind. Dadurch wird gewährleistet, dass keinerlei Kanten beim Durchlauf des Rohres durch die Kalibrierseinrichtung entstehen. Die einzelnen Segmentoberflächen bilden gemeinsam eine im wesentlichen glatte Rohrinnenfläche mit im wesentlichen kreisrunder Geometrie.
- 10 Die in Produktionsrichtung des Rohres axial hintereinander liegenden Segmente 18 sind zum einem Segmentblock 16 zusammengefasst. Dazu wird eine Trägerstruktur 30 verwendet, wie sie genauer noch später anhand der Fig. 5 erläutert wird. Die Trägerstruktur 30 ist mit einer Halterungs- und Betätigungs vorrichtung 20 verbunden, welche die jeweiligen Segmentblöcke in radial verstellbarer Weise mit dem Gehäuse der 15 Kalibrierseinrichtung verbindet. Das Gehäuse der Kalibrierseinrichtung besteht beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 aus zwei koaxial ineinander angeordneten Zylinderabschnitten 12 und 14. In diesen Zylinderabschnitten sind die einzelnen Segmentblöcke 16 kreisförmig aufgenommen. Ein einzelner Segmentblock 16 der ersten Ausführungsform ist schematisch in Fig. 3 dargestellt.
- 20 Er umfasst hintereinander angeordnete Lamellen 18, die an zwei Tragstäben befestigt sind. Die Tragstäbe bilden die Trägerstruktur 30. An den Tragstäben wiederum sind in 25 axialrichtung beabstandet zwei Spindelträger 20 angeordnet. Die Spindelträger 20 sind Fig. 4 in zwei Ansichten dargestellt. Sie bestehen aus einem Befestigungsabschnitt 42, welcher mit der Trägerstruktur 30 verbunden bzw. verbindbar ist, und einem Gewindestab 40. Der Gewindestab 40 und der Befestigungsabschnitt 42 sind an der Verbindungsposition miteinander lösbar verbindbar, beispielsweise durch eine nicht näher dargestellte Schraub-, Klemm-, Rast- oder anderweitige Verbindung.
- 30 Bei einer fertig montierten Kalibrierseinrichtung sind die Außengewindestäbe 40 in zugehörigen Bohrungen der Gehäusezylinder 12 und 14 aufgenommen. Zwischen den beiden Gehäusezylindern 12 und 14 ist für jeden Außengewindestab eine Zahnräadmutter

22 vorgesehen, die mit dem Außengewinde des Außengewindestabs 40 in verstellbare Weise zusammenwirkt.

Senkrecht zur Produktionsrichtung des Rohres 24 (vgl. Fig. 1), sind vorliegend 12
5 Segmentblöcke kreisförmig angeordnet. Jeder Segmentblock besitzt jeweils zwei Spindelträger 20, die axial beabstandet sind (Fig. 2) und jeweils mit einer zugehörigen Zahnradmutter 22 zusammenwirken. Die Zahnradmuttern 22 wiederum werden durch einen Zahnradring 26 der sich umfangsmäßig zwischen den axial beabstandeten Zahnradmuttern 22 erstreckt, gemeinsam verstellt. Dazu besitzt der Zahnradring 26 an
10 seinen beiden Rändern mit den Zahnradmuttern 22 kämmende Zähne.

Durch Betätigung des Zahnradringes 26 können alle Segmentblöcke gleichzeitig und in gleicher Weise radial nach Außen oder Innen verstellt werden. Werden alle
15 Segmentblöcke in gleicher Weise radial verstellt, so ergibt sich ein veränderlicher Kalibrierdurchmesser. Im Bereich der Verstellmöglichkeit lässt sich damit der Außendurchmesser des zu kalibrierenden Rohres 24 definieren.

Vorteilhaft bei der vorliegenden Ausführungsform ist der zweigeteilte Aufbau, der in Form
20 von Spindelträgern 20 ausgebildeten Halterungs- und Betätigungs vorrichtung. Dadurch ist es nämlich möglich, dass zunächst die Außengewindestäbe 40 in das Gehäuse 12, 14 eingesetzt und entsprechend ausgerichtet werden. Parallel können die Segmentblöcke 16 durch Aufreihen der einzelnen Segmente 18 auf die Trägerstruktur 30 hergestellt
werden. Die Trägerstruktur 30 wird dabei auch mit dem Befestigungsabschnitt 42 fest
verbunden.

25

Durch die Verbindmöglichkeit von Befestigungsabschnitt 42 einerseits und Außen gewindeabschnitt 40 andererseits können dann die einzelnen Segmentblöcke 16 einfach und unproblematisch in das Gehäuse 12, 14 eingesetzt werden. Damit ist eine einfache und kostengünstige Herstellung der Kalibriereinrichtung möglich.

30

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in Figuren 5 und 6 dargestellt, in denen ein Segmentblock 16' genauer abgebildet ist. Dieser Segmentblock 16' umfasst zwei verschiedene jeweils alternierend angeordnete Lamellenausbildungen 18' und 18". Jede

Lamelle besitzt zwei Bohrungen und ist damit auf Haltestäben 52 und 54 aufgereiht. Dabei sind die einzelnen Lamellen 18' und 18" durch Abstandstücke voneinander getrennt. An den Enden der Haltestäbe 52 und 54 sind Innengewinde angeordnet, so dass durch Einsetzen einer Schraube eine Verspannung aller Segmente 18' und 18"

5 miteinander möglich ist.

An zwei Axial-Positionen sind anstatt der Abstandshülsen ein unterer Teil eines Spindelstabs 60 aufgenommen. Der Spindelstab 60 umfasst zwei Bohrungen, durch die sich die Haltestäbe 52 und 54 erstrecken. Oberhalb des Befestigungsabschnitts ist der

10 Spindelstab 60 stiftförmig ausgebildet und endet an seinem oberen Ende mit einem Außengewinde. Über dem Spindelstab 60 ist eine Spindelhülse 62 aufgeschoben, die an

15 einem Außenumfang einen Außengewinde besitzt. Die Spindelhülse 62 liegt unten an einem Sitz des Spindelstabs 60 an. Am oberen Ende wird sie durch Verschraubung der Schraube 64 auf dem Außengewinde des Spindelstabs mit dem Spindelstab 60 selbst

festgesetzt.

Bei einem Zusammenbau einer Kalibriereinrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform kann bei zunächst getrennten Spindelstab 60 und Spindelhülse 62 der untere Teil des Segmentblocks 16' hergestellt werden, und zwar durch Aufschieben der einzelnen

20 Lamellen 18' und 18" auf die jeweiligen Tragstäbe 52 und 54 unter Verwendung der Abstandshülsen und anschließender Verschraubung an den Enden der Haltestäbe 52 und 54. Dabei werden axial beabstandet die zwei Spindelstäbe 60 in die Trägerstruktur

mit integriert.

25 Parallel dazu werden in dem hier nicht näher dargestellten Kalibriergehäuse die Spindelhülsen 62 eingesetzt und entsprechend justiert. Sodann werden die unteren Teile der Segmentblöcke 16' durch Einführen der Spindelstäbe 60 in die jeweilige Spindelhülse 62 eingesetzt. Die Segmentblöcke 16' sind dann durch Verschrauben der Schraube 64 und dabei erfolgender Fixierung von Spindelstäben und Spindelhülsen 62 fest in das

30 Gehäuse eingebaut.

Insgesamt ist mit der vorliegenden Erfindung eine einfache und damit kostengünstige Montage der Kalibriereinrichtung gewährleistet.

Bezugszeichenliste

10	Kalibrierkorb
12	Äußerer Gehäusezylinder
14	Innerer Gehäusezylinder
16	Lamellensegmentblock
18, 18', 18"	Lamellen
20, 20'	Spindelträger
22	Zahnradmutter
24	Rohr
26	Zahnring
30, 30'	Lamellenträger
40	Außengewindestab
42	Befestigungsteil
44	Verbindungsposition
46	Bohrungen
52	Unterer Trägerstab
54	Oberer Trägerstab
60	Innerer Spindelstab
62	Spindelhülse
64	Verspannschraube
66	Schrauben

Patentansprüche

1. Kalibriereinrichtung zur Kalibrierung von extrudierten Endlosprofilen, insbesondere Rohren, umfassend eine Vielzahl von aus einzelnen Segmenten (18, 18', 18'') bestehenden hintereinander angeordneten Segmentkränzen, deren Innenoberfläche gemeinsam eine Kalibrieröffnung bilden, wobei
 - in Axialrichtung hintereinander liegende Segmente (18, 18', 18'') zu einem Segmentblock (16) zusammengefasst sind,
 - die einzelnen Segmente (18, 18', 18'') eines jeden Segmentblockes (16) auf einer Trägerstruktur (30, 30') angeordnet sind,
 - die Segmentblöcke (16) im wesentlich kreisförmig derart in einem Gehäuse (12, 14) aufgenommen sind, dass sich axial benachbarte Segmente (18, 18', 18'') in jeder Stellung in Umfangsrichtung teilweise überlappen, und
 - jede Trägerstruktur (30, 30') mit zumindest einer Halterungs- und Betätigungs vorrichtung (20, 20') verbunden ist, mit der die einzelnen einer jeweiligen Trägerstruktur (30, 30') zugeordneten Segmentblöcke (16) in dem Gehäuse (12, 14) gehalten sind und eine Verstellung jedes einzelnen Segmentblockes (16) in Radialrichtung vornehmbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

jede Halterungs- und Betätigungs vorrichtung (20, 20') zweigeteilt aufgebaut ist, wobei ein erster Teil (42, 60) mit der Trägerstruktur (30, 30') verbunden ist, ein zweiter Teil (40, 62) in dem Gehäuse (12, 14) aufgenommen ist und beide Teile trennbar miteinander verbunden sind.

2. Kalibriereinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Halterungs- und Betätigungs vorrichtung (20, 20') als Spindeltrieb ausgebildet ist, wobei an der Trägerstruktur (30, 30') eine Spindel (20, 20') mit einem Außengewindeabschnitt angeordnet ist, und der Außengewindeabschnitt mit einer Spindelmutter (22), die über ein weiteres Antriebselement drehangetrieben ist, zusammenwirkt, und wobei die Spindel (20, 20') zweigeteilt aufgebaut ist, mit einem ersten Teil (42, 60), der mit der Trägerstruktur (30, 30') verbunden ist und einem zweiten Teil (40, 62), der den Außengewindeabschnitt umfasst.

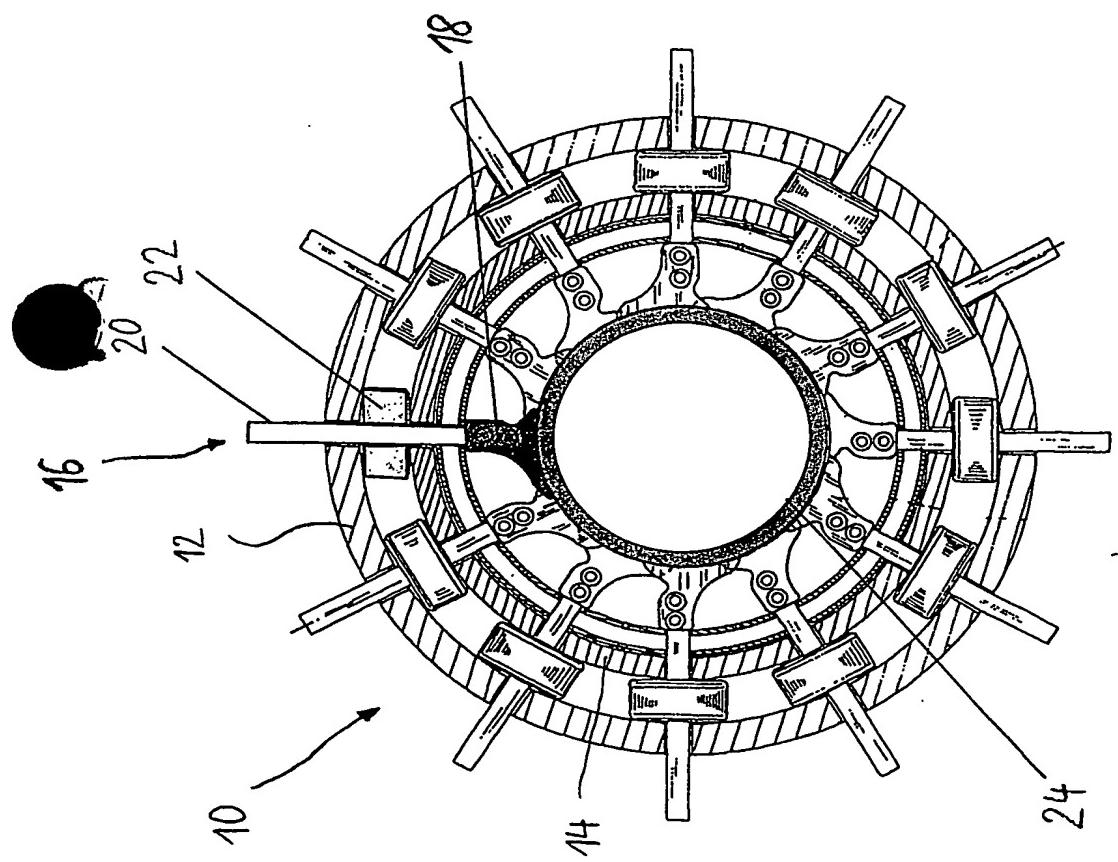
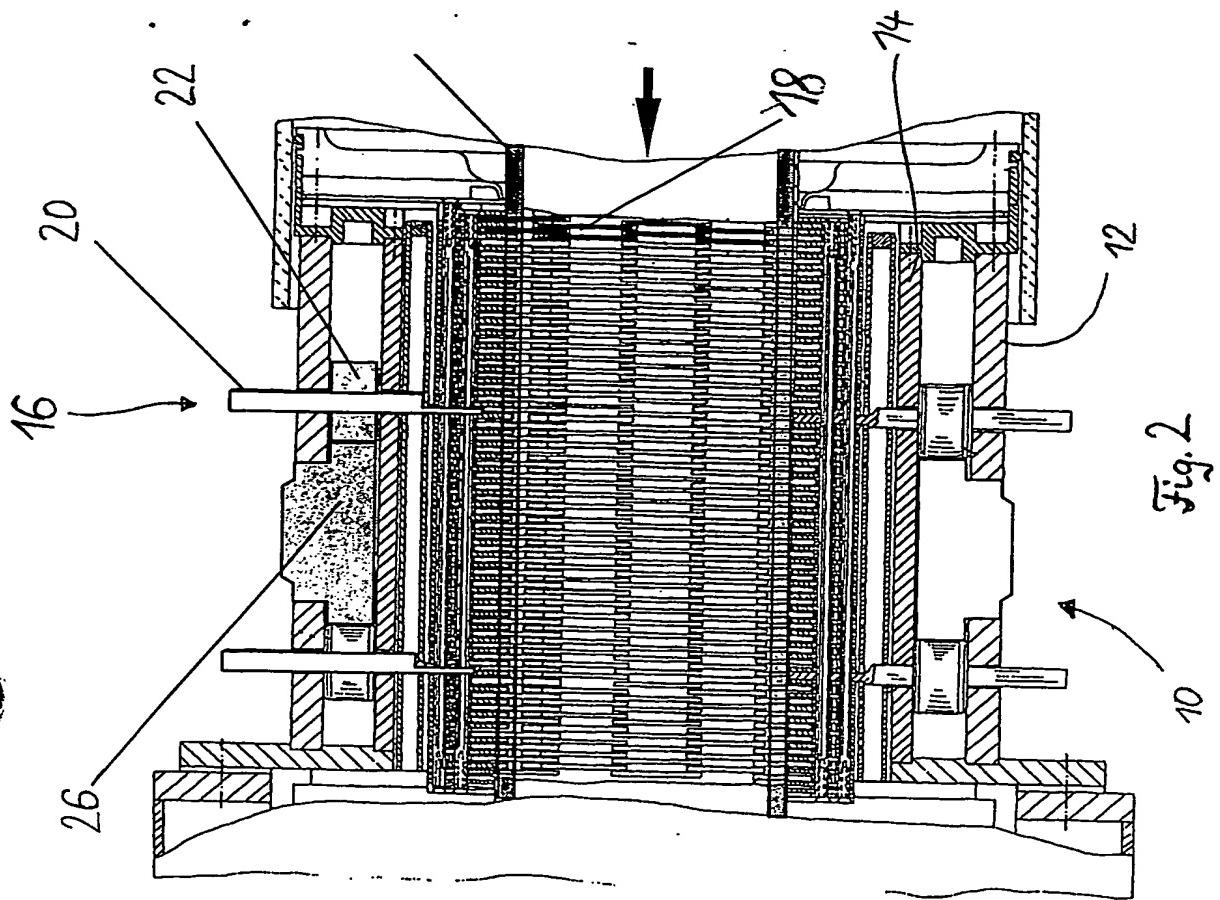
3. Kalibriereinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der in dem Gehäuse (12, 14) aufgenommene zweite Teil (40) der Spindel stabförmig mit einem Außengewinde ausgebildet ist.
4. Kalibriereinrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trägerstruktur (30, 30') für die einzelnen Segmente (18, 18', 18'') eines Segmentblockes (16) zumindest einen Stab (52, 54) umfasst, auf dem die einzelnen Segmente (18, 18', 18'') aufgereiht sind und der Stab (52, 54) in einer Bohrung (46) des ersten Teils der Spindel (42, 60) aufgenommen ist.
5. Kalibriereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Spindeln (20, 20') vorgesehen sind, die axial versetzt an der Trägerstruktur (16) angeordnet sind.
6. Kalibriereinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spindel (20') eine erste Spindelhalterung (60) umfasst, die mit der Trägerstruktur verbunden ist und einen Spindelstab besitzt, und dass der Spindelstab in einer Spindelhülse (62) mit einem Außengewinde im wesentlichen passgenau aufgenommen ist, wobei die Spindelhalterung (60) und die Spindelhülse (62) gegeneinander festsetzbar sind.
7. Kalibriereinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass am der Trägerstruktur (30, 30') gegenüberliegenden Ende des Spindelstabes ein Gewinde vorgesehen ist und die Spindelhülse (62) durch Aufschrauben einer Mutter (64) auf das Gewinde gegenüber dem Spindelstab festsetzbar ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Kalibriereinrichtung zur Kalibrierung von extrudierten Endlosprofilen, insbesondere Rohren, umfassend eine Vielzahl von aus einzelnen Segmenten (18, 18', 18'') bestehenden hintereinander angeordneten Segmentkränzen, deren Innenoberfläche gemeinsam eine Kalibrieröffnung bilden; wobei in Axialrichtung hintereinander liegende Segmente (18, 18', 18'') zu einem Segmentblock (16) zusammengefasst sind, die einzelnen Segmente (18, 18', 18'') eines jeden Segmentblocks (16) auf einer Trägerstruktur (30, 30') angeordnet sind, die Segmentblöcke (16) im wesentlich kreisförmig derart in einem Gehäuse (12, 14) aufgenommen sind, dass sich axial benachbarte Segmente (18, 18', 18'') in jeder Stellung in Umfangsrichtung teilweise überlappen, und jede Trägerstruktur (30, 30') mit zumindest einer Halterungs- und Betätigungs vorrichtung (20, 20') verbunden ist, mit der die einzelnen einer jeweiligen Trägerstruktur (30, 30') zugeordneten Segmentblöcke (16) in dem Gehäuse (12, 14) gehalten sind und eine Verstellung jedes einzelnen Segmentblockes (16) in Radialrichtung vornehmbar ist.

Zum leichteren Einbau und zur leichteren Montage wird vorgeschlagen, jede Halterungs- und Betätigungs vorrichtung (20, 20') zweigeteilt aufgebaut ist, wobei ein erster Teil (42, 60) mit der Trägerstruktur (30, 30') verbunden ist, ein zweiter Teil (40, 62) in dem Gehäuse (12, 14) aufgenommen ist und beide Teile trennbar miteinander verbinden sind.

(Fig. 1)



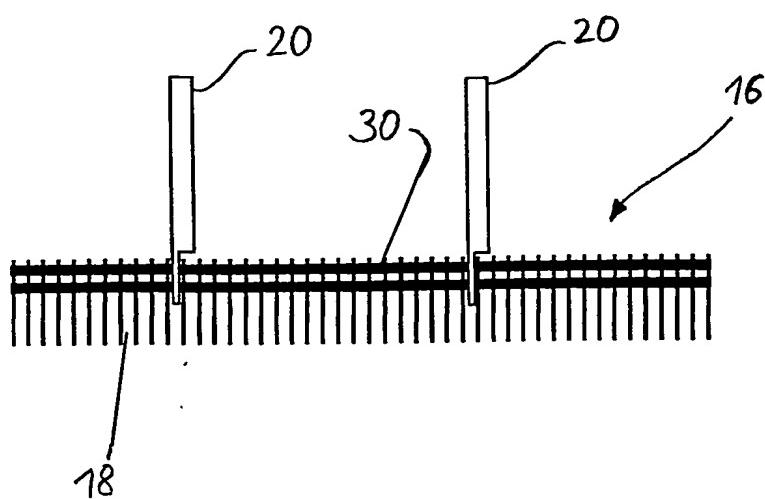


Fig. 3

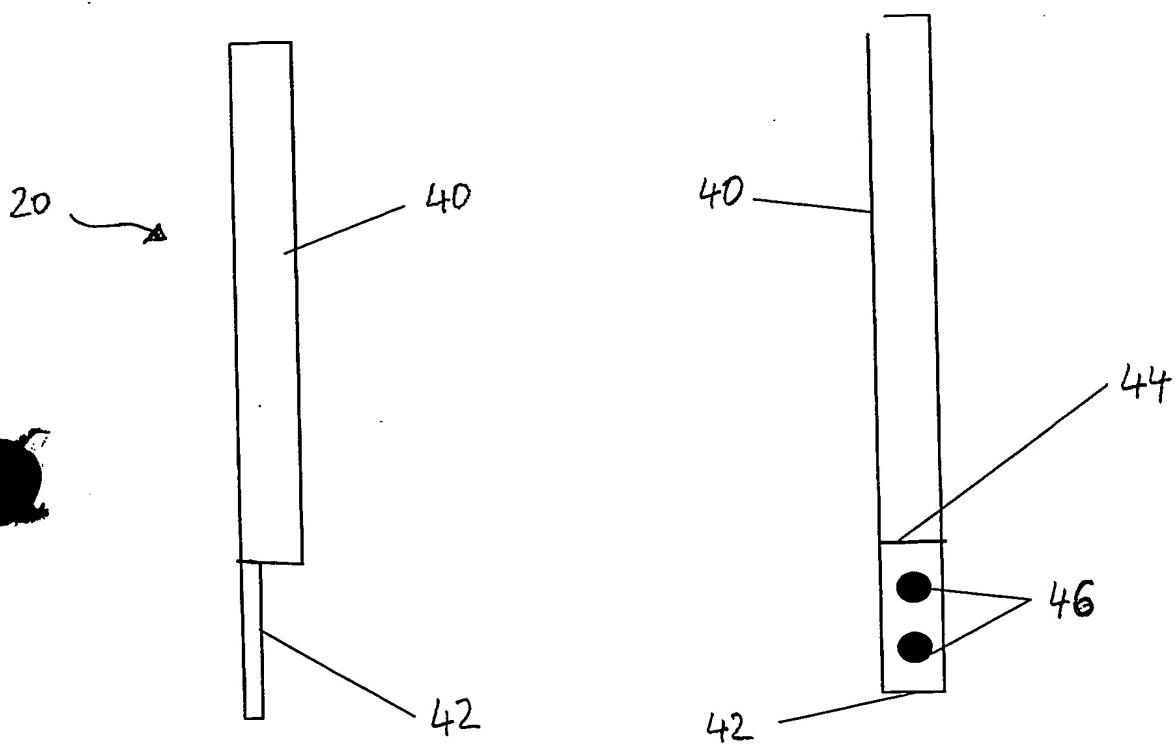


Fig. 4

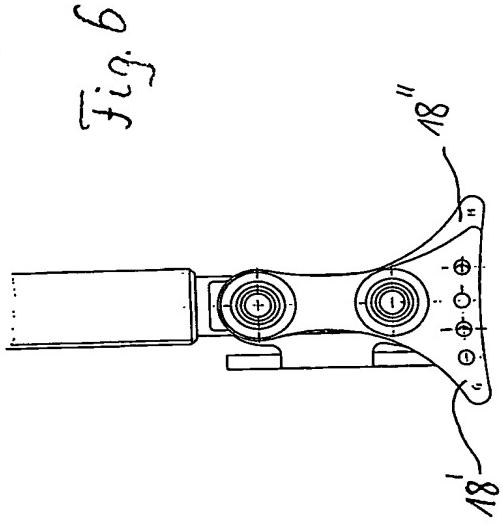


Fig. 6

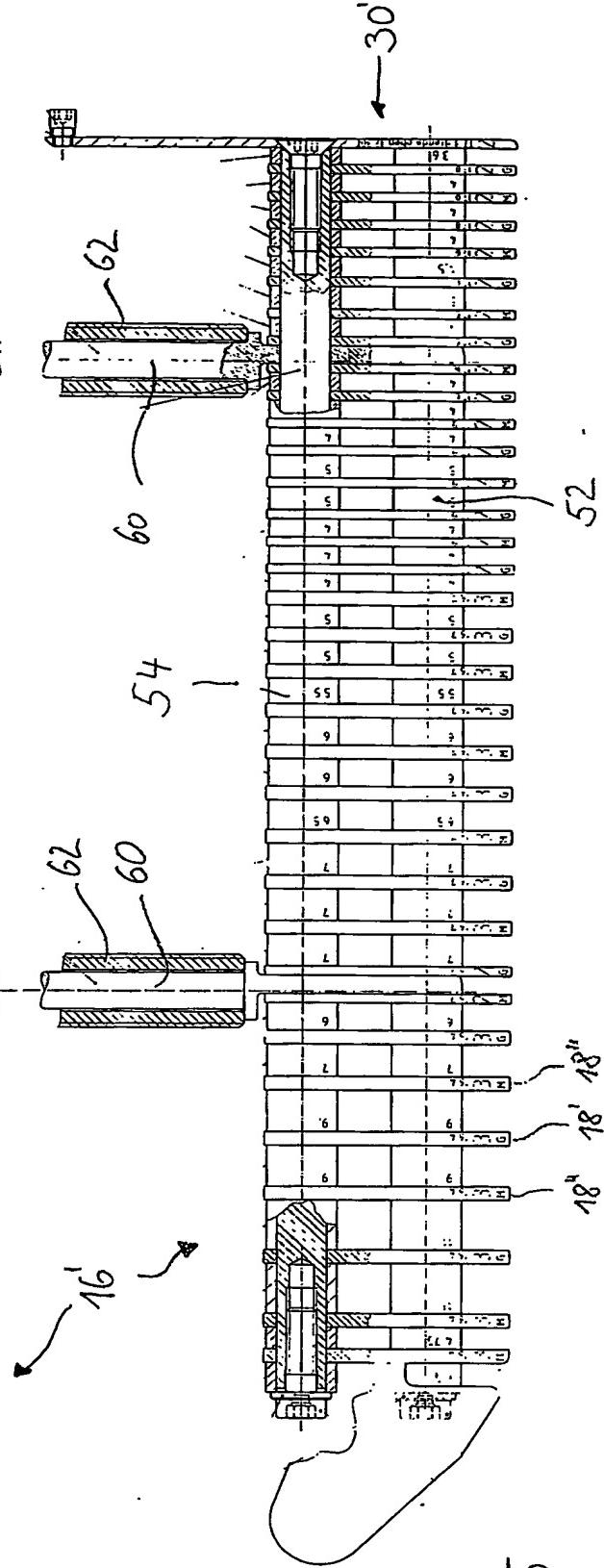
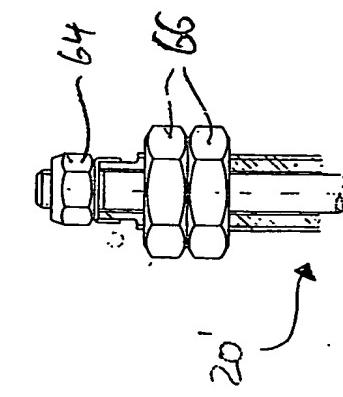
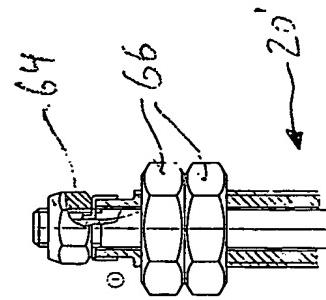


Fig. 5